한국위기관리논집 제7권 제3호 2011. 6 203~222쪽

지진재해를 대비한 효과적인 대응책 연구

장정태*, 김대원**

최근에 발생한 지진재해를 보면, 그 피해가 너무 커 방심했던 자연재해에 대한 경각심을 크게 일깨워주고 있다. 특히 일본의 지진피해는 쓰나미와 원자력발전소의 방사능 피해를 더하여 더욱 주의를 요하는 데 우리나라도 절대 안전지대가 아니므로 이에 대한 적절한 대응책이 강조되는 시점이다. 따라서 본 논문에서는 지진현상에 대하여 구체적으로 이해하는 것이 중요함으로 지진의 정의와 이의 발생원인, 지진재해 현상, 우리나라의 지진발생 이력 등을 분석하였다. 또, 지진이 발생한다면 어떻게 적절한 대응책을 펴야 할 것인가에 대하여 장소별 기본행동 요령, 피해감소를 위한 지진관리 시스템의 운용, 내진설계 강화, 지진대응 교육의 생활화를 분석 하였으며, 지진 피해시 신속한 복구를 위한 소방행정의 지진팀 조직과 공동처리반 구축 필요성을 제시하였다.

주제어: 지진, 재해, 지진재해

Ⅰ. 서론

금년 2월 뉴질랜드 크라이스트처치에서 발생한 지진규모 6.3의 위력으로 많은 인명과 재산피해를 낸데 이어, 일본 도후쿠 지방의 해일을 동반한 지진규모 9.0의 위력은 너무나 큰 충격으로 삽시간에 마을과 도시를 휩쓴데 이어 화학단지를 밤새도록 불길로 초토화 하였다. 이처럼 근래 들어 자연재해가 심해지는 가운데 박상수(2007)에 의하면, 우리나라도 더 이상 지진 안전지대가 아니며 국가지진센터자료에 의하면 최근 10년 사이에 지진발생이 두 배나 늘어났으며 2000년대에 들어서는 지진횟수가 연평균 40회를 넘어서고 있다고 지적했다. 따라서 지진에 대한 경각심과 예방대책을 위해 지진 발생과 관련된 국내외 발표 자료와 기상청 지진센터자료를 분석하여 지진의 정의, 지진 발생원인, 지진재해현상, 우리나라의 지진발생, 지진대응 기본행동, 지진발생시 피해감소 방안과 소방방재청 중앙재난안전대책본부에서 제시한 우리나라 지진해일대책과 지진대처요령 및 대응매뉴얼, 지진발생시 10대 국민 행동요령 등을 분석하여 우리나라의 지진 발생을 대비한 대응준비를 어떻게 해야 할 것인가를 분석하였다.

* 제1저자, **교신저자.

www.kci.go.kr

Ⅱ. 지진 현상

1. 지진의 정의

지진이란 땅속의 거대한 암석이 갑자기 부서지면서 그 충격으로 땅이 흔들리는 것을 말하는데 지구 내부 어딘가에서 급격한 지각변동이 생겨 그 충격으로 생긴 파동, 즉 지진파가 지표면까지 전해져 지반을 진동시키는 것으로 학술적으로는 '지진이란 탄성에너지원으로부터 지진파가 전파되면서 일으키는 지구의 진동' 이라고 정의할 수 있다(한국지질자원연구원 http://www.kigam.re.kr/). 지진이 발생하기 위해서는 강성, 응력의 집중, 그리고 취약대의 조건이 요구되며 일반적으로 연성상태인 암석권 하부의 맨틀에서는 지진이 발생하지 않는다. 암석권은 주로 강성이며 또한 경계부는 판과 판사이의 상대운동에 의하여 응력이 집중하는 지역이고 또한 불연속면에 해당하므로 지진발생이 완벽하게 갖추고 있는 지역이다. 실제 지구상에서 일어나는 대부분의 지진은 이 판 경계부에서 발생하고 있으며[1] 지진은 넓은 지역에서 거의 동시에 느껴진다. 이 때 각 지역의 흔들림의 정도, 즉 진도를 조사해 보면 어느 좁은 범위 내에서 가장 세고 그곳으로부터 멀어지면서 흔들림이 약하게 되어 먼 곳에서는 흔들림을 느끼지 못하는데 이것으로 부터 흔들림이 가장 큰 장소 부근의 지하에서 어떤 급격한 변동이 발생하여 그것에 의한 진동이 파동으로 사방에 전해져 각지를 흔드는 것이라 할 수 있으며 마치 종을 쳤을 때 사방으로 울려 퍼지는 종소리의 음파와 같은 성질을 갖고 있다.

2. 지진 발생원인

암석권(lithosphere)은 지구 표면으로부터 100km 깊이에 이르는 딱딱한 층을 말하는데 이 밑에는 암석권에 비해 덜 딱딱하고 온도도 높아 쉽게 변형될 수 있는 층이 존재하는데 지진이 일어날 수 있는 깊이는 여기까지로 지표로부터 약 700km에 이른다. 지진의 직접적인 원인은 암석권에 있는 판(plate)의 움직임으로 이 움직임이 직접 지진을 일으키거나 다른 형태의 지진 에너지원을 공급한다. 판을 움직이는 힘은 다양한 형태로 나타나는데, 암석권 밑의 상부맨틀에 비해 차고 무겁기 때문에 침강지역에서 파고들어 가려는 힘, 밑에서 상승하여 좌우로 넓어지려는 힘, 지구내부의 열의 대류가 판의 밑 부분을 끌고 가는 힘 이라고 생각할 수 있고 이것이 어느 정도의 비율로 작용하는 가는 정확히 알 수 없지만 대표적인 학설로는 다음과 같다.

1) 판구조론(Plate tectonics)

1) 한국지질자원연구원(http://www.kigam.re.kr).

www.kci.go.kr

지구의 표면에 있는 딱딱한 판의 구성은 그 두께가 70~100㎞에 이르는 것으로 장시간에 걸쳐 조금씩 움직이게 되어 판과 판의 경계 가까이에서는 한쪽의 판이 잠기며 다른 판에 끌어넣어져 다른 쪽의 판이 압력을 받아 변형하고, 이것이 어떤 한계에 달하면 급격히 튀어 올라 본래의 형태로 되돌아가려고 진동을 발생하여 지진이 된다는 학설로 세계를 구성하는 대표적인 것으로는 지구의 표층이라고도 하는 수십km 또는 그 이상의 두께를 가진 암석권은 6개의 큰판인 유라시아판, 아프리카판, 인도판, 태평양판, 아메리카판, 남극판과 작은 판인 필리핀판, 카리브판, 코코스판, 나스카판, 등 10개의 판으로 나누어져 맨틀 위를 얼음덩어리처럼 둥둥 떠다니고 있다는 이론이다.

2) 암석팽창(Dilatancy)

암석을 압축하면 처음에는 체적이 감소하지만 일정한 한계를 넘으면 거꾸로 팽창이 시작되고, 이로 인하여 압력이 높아지며 압력이 높아지면 암석내부에 미소파괴가 생겨 공극이 형성되며 지진파의 발생과 지하수의 이동이 이루어지는 데 이런 일련의 현상을 암석팽창이라고 한다. 이것은 지진의 전조현상의 하나임으로 지진의 발생원인 이라기보다 지진의 전조현상으로 취급하는 사람도 있다.

3) 화산성 지진(Volcanic earthquake)

화산이 발생하면서 동반되는 지진현상을 일반적으로 화산성 지진 또는 화산지진이라고 하는데 이것은 화산발생 이외의 지역에서 일어나는 일반지진과 같은 현상도 발생하지만 화산에서 분출되는 마그마의 활동에 따라 화산의 폭발적 분화활동이 수반되는 폭발지진과 지하의 급격한 압력강하에 따른 지진이 있다.

3. 지진 용어

지진을 말할 때 '어디서, 언제, 얼마의 크기'가 발생했다고 하면 그 크기로 피해정도를 가늠하게 되는 데, 이와 같이 지진에 관계된 용어를 지진요소라고 하고 이것은 지진계(Seismograph)에 의하여 정보를 취득할 수가 있다.

1) 진원, 진원역, 진앙

진원(震源)이란 지진이 최초로 발생하여 지진파가 진행되도록 형성한 발원점을 말하는데 암석의 파괴가 일어난 범위는 수십~수백 [km]에 이르므로 지진파의 전부가 한 점에서 발생한 것이라고 볼 수

www.kci.go.kr

가 없고 일정한 넓이를 가진 영역에서 일어나는 것이라고 생각할 수 있어 그 영역을 진원역(震源域) 이라 하며 진원역 중에서 최초에 지진파를 발생한 점인 지진이 시작된 점을 진원이라 한다. 그리고 이 진원의 위 지표면을 진앙(震央)이라고 하며 진앙의 지명이 진원지이다. 진원은 진앙의 위도, 경도, 진원깊이로 나타낸다.

2) 진원시

지진이 발생한 시각을 진원시(震源時)라고 하는데 어느 지점에서 진동이 감지되거나 지진계에 기록된 시각에서 지진파가 전파해온 시간은 여러 곳에서 시간차를 두고 기록되지만 진원시를 계산해 보면 모두 같은 시각 값을 갖게 된다.

3) 진도, 규모

지진의 크기를 나타내는 척도로써 진도(Seismic intensity)와 규모(Magnitude)가 사용되는데 진도는 어떤 한 지점에서 체감이나 피해 상황에 의하여 지진동의 세기를 표시하는 것으로 위치에 따라 다르며, 그 지역의 기반암과 표층의 성질에도 많이 영향을 받게 된다. 현재 세계적으로 널리 이용되는 진도계급은 MMI, MSK, JMA가 있으며 우리나라는 MMI(Modified Mercalli Intensity scale)등급으로 진도를 표시하고 있다. <표 1>은 진도의 등급 구분을 나타낸 것이다.

<표 1> 지진의 진도 등급 (메르칼리 등급)

등급	해설
I	특별히 예민한 극소수의 사람을 제외하고는 전혀 느낄 수 없음.
II	예민하거나 건물의 위층에 있는 소수의 사람들만 느낌. 섬세하게 매달린 물체가 흔들림.
III	실내에서 현저하게 느끼게 되지만 많은 사람들이 지진이라고 인식하지 못함. 정지하고 있는 차는 약간 흔들리며 가벼운 차량에 의한 진동과 유사함.
IV	낮에는 실내에 있는 사람들이 많이 느낄 수 있으나 옥외에서는 거의 느낄 수 없음. 밤에는 일부 사람들이 잠을 깸. 무거운 차량에 의한 진동과 유사함. 창, 접시, 그릇, 문 등이 흔들거리며 벽이 갈라지는 소리는 냄.
V	많은 사람이 느끼고 잠을 깨며 그릇과 창문 등이 일부 깨지고 불안정한 물체는 넘어짐. 나무, 전신주 등 높은 물체의 교란이 심하고 괘종시계가 비정상적으로 작동함.
VI	모든 사람들이 느낌. 제대로 걷기가 힘듦. 벽에 걸린 액자가 떨어짐.
VII	모든 사람들이 밖으로 뛰어 나옴. 굴뚝이 무너지고 운전하고 사람들이 감지함. 건축이 잘된 건물에서는 피해가 무시될 수 있지만 일반 건축물에서는 약간의 피해가 있으며, 열약한 건축물은 상당한 피해를 입음.
VIII	특별히 설계된 구조물에는 약간의 피해가 있고, 일반 건축물은 부분적인 붕괴와 더불어 상당한 피해 발생. 열약한 건축물에서는 피해가 아주 심하며 창틀에서 창문이 탈락됨. 굴뚝, 공장재고품, 기둥, 기념비, 벽들이 무너지며 무거운 가구가 넘어지고 모래와 진흙이 소량 쏟아져 나옴. 축축한 땅이나 경사면에 금이 감.

www.kci.go.kr

<표 1> 지진의 진도 등급 (메르칼리 등급)(계속)

등급	해설
IX	특별히 설계된 구조물에도 상당한 피해를 주며 잘 설계된 구조물도 기울어 짐. 일반건물은 기초에서 벗어나며 땅에 금이 뚜렷이 가고 지하 매설관들이 부서짐.
X	잘 지은 목조 구조물이 파괴되며 석조 건물과 그 구조물이 기초와 함께 무너짐. 땅에 심하게 금이 가며 산사태가 강둑이나 가파른 경사면에서 생기며 모래와 진흙이 이동되고 물이 솟구치며, 기차선로가 약간 휨.
XI	남아 있는 석조 구조물은 거의 없고 다리가 부서지고 땅에 넓은 균열이 가며 지하관이 완전히 파괴됨. 연약한 땅이 푹 꺼지고 지층이 어긋나며 기차선로가 심하게 휘고 지하관이 완전히 파괴됨.
XII	거의 모든 것이 파괴되고 지표면에 파동이 보이며 시야와 수평면이 뒤틀리며 물체가 공중으로 던져짐

※ 자료: 한국지질자원연구원(http://www.kigam.re.kr/)을 기초로 연구자가 작성.

한편, 규모는 지진 자체의 크기로서 이 개념을 처음 도입한 미국의 지진학자 리히터(C. Richter, 1935)의 이름을 따서 리히터 스케일(Richter scale)이라고도 하는데 이것은 지진발생 시에 방출되는 에너지의 양을 나타내는 척도로서, 관측 위치에 관계없이 일정하며 진앙에서 100 km 떨어진 표준 지진계에 기록된 최대 진폭을 마이크로[Micron]단위로 읽어 상용대수로 취한 값으로 정의한다. 지진계에 기록된 지진파형의 진폭과 진앙까지의 거리 등을 변수로 산출하여 소수 1자리까지 나타내는 데 그 구분은 <표 2>와 같다.

<표 2> 리히터 크기 (Richter Scale)

구분	등급	구조물 자연계 등에 대한 영향	인체반응
미약지진	2.5 미만	지진계에만 기록	감지 불가
약한 지진 소규모지진	2.5	지진계에만 기록	일부 감지
	3.0	창문, 지붕, 그릇안의 수면 다소 흔들림	대부분 감지
	3.5	창문소리 나고 매달린 물체 크게 흔들림	약간 놀람, 자다 깸
보통지진 소규모지진	4.0	불안정하게 놓인 물건 넘어지고 그릇의 물 넘침. 진앙부근에서 흔들림을 느끼는 정도 진앙부근에서는 흔들림을 느끼며 진원이 아주 얕은 경우에는 진앙부근에서 피해 발생	매우 놀람
약강지진 중간규모지진	5.0	벽에 금이 가고 비석 넘어짐. 진앙부근에서 피해가 생길 수 있고 진앙부근에서도 소규모 피해가 발생	서있기 곤란, 심한 공포
강한지진 중간규모지진	6.0	건물파괴 30%이하 산사태 발생, 지면균열	도움 없이 걷기 불가능
매우 강함 대규모지진	7.0	건물파괴 30%이상 등 내륙의 지진일 경우 커다란 재해가 된다. 해저지진의 경우에는 해일이 발생한다.	이성 상실
파괴적 거대지진	8.0	건물완전 파괴, 철로 휘고 지면에 단층 발생. 내륙에서 일어나면 커다란 재해가 발생하고 해저에서 일어나면 큰 해일 발생	대공황
피해심각 거대지진	9.0 이상	대규모의 지각 변동이 일어남. 광범위한 지역에 걸쳐 커다란 재해나 큰 해일이 발생	

※자료: 한국지질자원연구원(http://www.kigam.re.kr/)을 기초로 연구자가 작성.

www.kci.go.kr

4) 지진파

암석의 파괴가 일어난 진원역으로부터 탄성체인 지구의 내부 또는 표면을 따라 전파되는 탄성파(Elastic wave)를 지진파라 한다. 지진계에 기록되는 파형은 지진파가 통과하면서 일으키는 매질의 변형에 의한 것이며 지진파는 전파의 특성에 따라 <표 3>와 같이 분류된다.

<표 3> 지진파의 구분과 특성

구분		특성
실체파 (body wave)	P파 : 종파 (longitudinal wave)	밀도의 소밀에 의한 지각변화파이며 음파와 같은 소밀파로서 모든 매질에서 전파됨
	S파 : 횡파 (transverse wave)	밀도의 변화는 없이 지각의 변형만 있으며 진행방향에 수직인 횡 운동에 의하며 지구의 외핵과 내핵은 통과할 수 없는 파
표면파 (surface wave)	LQ파 (Love wave)	하층은 파동이 없고 윗부분만 파가 전달되며 S파의 수평운동 성분인 SH파로써 수직운동 성분 지진계에는 거의 기록되지 않음
	LR파 (Rayleigh wave)	밀도의 변화가 심하여 파동형식의 S파, P파의 합작 성질을 보이며 P파와 S파의 수직운동 SV파가 조합된 성질로 수평운동 성분 지진계에는 거의 기록되지 않음

※ 자료 :기상청(http://www.kma.go.kr)을 기초로 연구자가 작성.

4. 지진의 재해현상

지난 3월 11일 일본 도후쿠지방 부근 해저에서 발생한 규모 9.0의 지진과 이로 인한 6m이상의 쓰나미로 인한 재해를 연일 보도를 통해 너무나 생생히 보아왔기에 지진의 재해가 얼마나 무서운가를 충분히 실감할 수 있었던 것처럼 지진재해는 단층이나 화산활동 등 지진의 원인이 되어 발생하는 1차적 현상과 지진파에 의한 지면 진동에 기인하는 2차적 현상을 들 수 있다. 지각변동은 지진의 원인인 단층의 움직임에 동반하는 것으로 단층에 의한 지반의 교차가 수십 ㎞에 걸쳐 나타나기도 하고, 해안이 수 m의 융기 또는 침강을 일으키며 지진 전과 이후의 측량을 비교하면 수십 cm ~ 수 m에 이르는 토지의 수평 이동이나 융기가 출현되는 것을 알 수 있는 지진에 동반되는 자연현상으로 땅울림(지진굉음), 발광현상, 지하수 온천의 변화 등 인간의 오감으로 알 수 있는 것과 지자기나 중력의 변화 등 측정결과로 발견되는 것과 진원지 부근의 화산 상태가 측정결과로 발견되는 것이 있다. 한편, 해저의 융기는 해수에 요란을 주어 지진해일이 쓰나미(Tsunami)를 발생시켜 삽시간에 홍수처럼 몰아쳐 앗아가는 대 재해를 가져온다. 지진에 동반되는 지표의 현상으로서는 땅 갈라짐, 붕괴, 미끄러짐, 토석류의 산사태 등을 볼 수 있다.

1) 1차적 현상

www.kci.go.kr

광역변형 및 해안의 융기 또는 침강으로 큰 지진들은 광범위한 지각변형을 가져온다. 예컨대 1811~1812년에 미국 미주리주 뉴 마드리드에서 발생한 지진들은 이 지역의 일부는 융기시키고 일부는 침강시켜 호두나무와 참나무가 자라던 10여 [㎢]의 지역을 3~6 m씩 침강시켜 영구 호수를 만들었다. 지진이 지표에서 발생하지 않고 지각내의 일정한 깊이에서 발생하므로 대부분의 경우 지표에서 지진과 연관된 단층을 발견할 수 없는데 큰 규모의 지진이 발생하면 단층의 오프셋이나 스카프를 뚜렷하게 관찰할 수 있다. 1906년 샌프란시스코 지진의 경우, 산안드레아스 단층(Saan Andreas Fault)의 약 400 km의 깊이가 파쇄 되었으며 지표에서 관찰된 최대의 수평방향의 오프셋이 9m에 달했다. 또, 단층지역에서 전단변형에 의하여 지각이 압력을 받은 때 국지적으로 융기 또는 하강하여 소규모의 지루나 지구들이 발생하고 이중 지구 구역에 물이 모여들어 새그 폰드를 형성한다. 큰 규모의 새그 폰드는 저수지로도 이용되는 데 큰 규모의 지진이 발생하면 광범위한 지역에 지각 변형이 일어나 하천의 일부가 융기하여 저수지가 형성되기도 하고 단층 스카프에 의하여 폭포가 만들어지기도 한다.

2) 2차적 현상

지진이 산악지방이나 언덕이 많은 지역에서 발생하면 광범위한 사태가 발생하게 되는 데 사태는 땅의 경사면에 있는 응고되지 않은 물질의 하강 하는 현상이 지진에 의하여 촉진된 것을 말한다. 땅 흐름은 지하수와 연관되어 있으며 보통 우물이 있는 곳에서 지진이 발생한 후 모래와 진흙을 포함하는 물이 분출하여 경사면을 따라 흘러가는 현상이다. 또, 충적층에서 보이는 균열은 지진파의 전파에 의한 지반진동과 이에 수반된 다른 균열 단층 또 간혹 지하수의 분출에 의하여 발생하며, 지하수가 많은 지역에서 지진이 발생할 때 지면진동과 이로 인해 지하수가 분출하며 모래를 끌어올려 주위에 화산의 분화구와 같은 흙무덤을 만들며 샘이 마르기도 하나 전반적으로는 지하수 배출량이 증가한다.

또, 해저지각에서 발생하는 지진에 의한 해저면의 단층운동으로 바다의 표면에 생기는 매우 긴 파장의 해면파인 쓰나미로 커다란 피해를 주기도 하며 대규모의 화산폭발에 의하여도 쓰나미가 발생한다. 한편, 지진파에 의하여 선박이 흔들리는 현상으로 해저 또는 대륙 지각에서 발생한 지진파가 해수로 전파될 때 해수에서의 탄성파의 속도가 낮으므로 거의 수직으로 향하여 배 밑에 도달하여 좌초되는 충격을 주기도 한다. 지진이 발생할 때는 마치 천둥이나 포격 또는 먼 거리의 격심한 교통량처럼 낮은 음의 큰 소리가 들리게 되고 이 소리는 지진파가 지면으로부터 대기로 전파할 때 생기는 대기의 진동에 기인한다. 실내에서는 건물이나 느슨하게 매달린 물건들이 흔들려 내는 덜거덕거리는 소리와 겹쳐 잡다한 소음을 내게 된다. 때로는 지면진동이 느껴지기 전에 소리가 들리는 경우가 있는데 이는 소리는 P파에 의하여 발생하고 지면진동은 P파보다 보통 진폭이 더 큰 S파의 도달에 의하여 지각되는 것으로 여겨지고 있으며 대규모의 지진이 발생할 때 하늘에 빛이 섬광과 같이 번쩍이거나 또는 얼마간 지속하여 나타나는 경우가 있다.

www.kci.go.kr

3) 지면 진동 및 파괴

지진의 주된 특성은 흔들리고 물건이 떨어지며 건물의 균열, 부분적 또는 완전 붕괴, 호수나 저수지의 축대붕괴, 산사태를 유발과 지진 단층형성이나 기초토양 액상화로 건물의 기초를 무너뜨리거나 도로 및 교량파괴 등 대형 사태를 유발하기도 한다.

4) 화재발생

대지진은 반드시 재해를 동반하는 데 특히, 강풍이 불 때 화재가 발생하면 더욱 그 피해가 커진다. 화재는 주로 가스, 수도, 전기 등의 파손으로 발생 가연성 물질을 다량으로 저장 취급하는 지역이나 화기를 많이 취급하는 시간에 지진이 발생하면 화재로 인한 피해가 커지게 되는데, 대지진시 반드시 동반하는 재해로 특히, 강풍이 불 때 화재가 발생하면 더욱 그 피해가 커진다. 화재는 주로 가스, 수도, 전기 등의 파손으로 발생한다. <그림 1>은 일본의 지진으로 공업도시 치바현 이치하라시가 화재 진압이 불가한 불길로 완전 도시가 초토화되는 화마를 가져왔다.

<그림 1> 치바현 이치하라시의 공업 지대

※ 자료: 네이버(http://www.naver.com/) 일본지진(피해) 검색.

5) 건물 붕괴

최근에 발생했던 뉴질랜드나 일본의 지진에서 충분히 본 것처럼 건축물이 붕괴하면 그 건물에 있던 사람들의 인명피해가 심각하다. 고층건물이 붕괴된 경우는 구조에도 많은 시간이 소요되어 결국 대형 참사가 불가피한 현상이다.

www.kci.go.kr

<그림 2> 뉴질랜드 크라이스트처치의 건물 붕괴

※ 자료: 네이버(http://www.naver.com/) 크라이스트지진 검색.

6) 해일

일본의 해일은 특히 해안지역에서 지진이 발생하면 자주 발생되며 섬나라 일본의 경우에 이러한 해일의 피해가 많은데 과거에도 1983년 일본해 중부지진으로 이 지진에서는 화재는 적었지만 해일에 의한 사망자가 총 104명중 100명에 이를 정도로 많았었고 이번의 해일은 순식간에 마을과 도시를 덮치는 참사가 영화의 한 장면처럼 순식간에 이루어져 얼마나 무서운가를 충분히 실감하게 했다.

<그림 3> 일본 미야기현 연안의 쓰나미

※ 자료: 네이버(http://www.naver.com/) 일본지진(피해) 검색.

7) 액상화 현상

모래지반에서 지진의 진동에 의해 지하수위가 높게 되면 모래가 유동화 되어 균열과 틈새에서 분사, 분수를 발생시켜 지표의 구조물이 침하되거나 지중의 매설물이 튀어 올라 도로에 균열이 생기고 지중의 가스관, 수도관 등에 피해를 주는 현상이다. 일본의 신사지진에서는 이 현상으로 도로교통의 장해, 지하 매설물의 파괴, 냇물의 역류에 의한 가옥침수 등 26명이 사망하고 15,000여 가옥이 침수되

www.kci.go.kr

었다.

8) 산사태

지진이 산 지역에서 발생될 경우 산사태가 발생될 수 있는데 이러한 산사태 발생 시에는 인접지역의 주택, 건물 등을 덮쳐 인명피해를 가져올 수 있으며 건물 및 도로파손으로 인한 물적 피해도 발생하게 된다. 산사태의 대표적인 지진사례는 1984년 발생한 일본의 장야현서부 지진으로 이 지진에서는 산사태 발생으로 토석류에 의한 피해가 컸던 점이 특징인데, 사망자 29명 모두가 토석류에 의한 피해이었다. 이래 <그림 4>는 지난 3월 발생한 지진의 발생 전후를 비교한 것이다.

<그림 4> 치바현 이치하라시의 공업 지대

※ 자료: 네이버(http://www.naver.com/) 일본지진(피해) 검색.

9) 사회 혼란

공포에 의한 패닉현상으로 이성을 상실한 나머지 폭력, 강도, 절도 등의 범죄행위를 손쉽게 행하며 비이성적 행동을 서슴없이 하게 된다.

<표 4> 지진의 특성

특성	특징
복합성	• 지진재난은 다양한 피해형태를 초래함 - 건물붕괴, 매몰, 추락, 화재, 폭발, 해일, - 침수, 화학물질 누출, 원자력 사고, 전기, 가스 사고 등
지속성	• 지진재난을 수습하기 위하여 장기간의 대응 활동이 요구됨 - 대응자원의 부족에 대비한 사전계획 필요 - 추가자원의 지원과 효율적 분배 - 신속한 대응활동과 긴급복구, 희생자의 구호대책 수립

www.kci.go.kr

<표 4> 지진의 특성(계속)

특성	특징
다양성	• 지진재난대응의 복합성에 따른 다양한 대응활동 필요 - 붕괴, 매몰에 따른 탐색/구조 활동 - 화재진압 및 폭발에 따른 화재진압활동 - 해일, 침수피해에 따른 수난구조 - 화학물질누출, 방사능 누출에 화학물질처리활동
제한성	• 대응현장의 광역화로 대응자원 부족과 대응활동 제한 불가피 - 기반시설의 파괴로 소방용수의 부족, 출동로의 제한, 통신장애 발생 - 의료시설, 대피시설의 파괴로 긴급구호활동 장애
유동성	• 재난상황의 유동성에 따른 예상하지 않은 대응활동 수립 - 대응활동의 제한성을 예상하여 충분한 보완대책 수립 - 수립된 대응계획을 재난상황에 따라 합리적으로 작전계획을 수정

※ 자료: 전라남도소방본부 '지진대처 요령 및 대응매뉴얼'을 기초로 연구자가 작성.

Ⅲ. 우리나라의 지진

1. 지진 발생

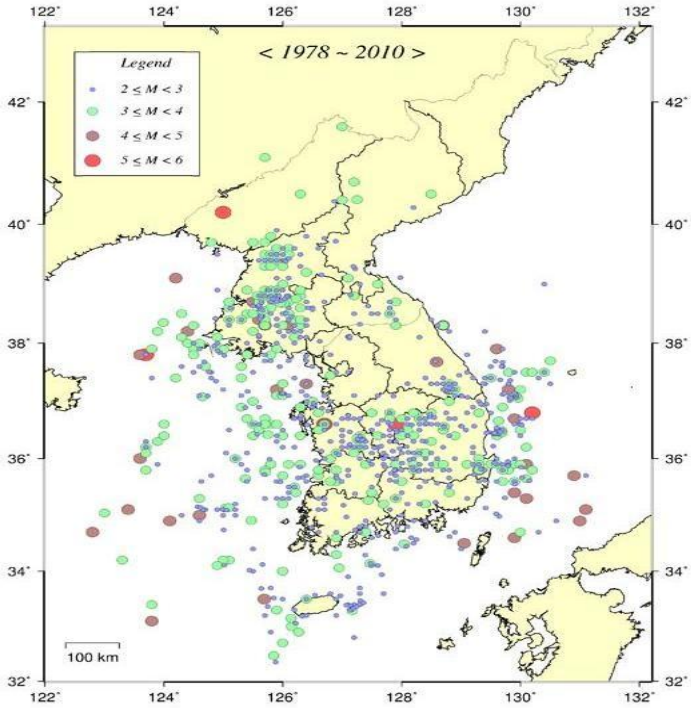
우리나라는 판구조이론으로 볼 때, 우리나라의 지형 및 지진활동 연구의 김용석(1999:1)에 의하면 동부 유라시아판에 속하여 대륙의 가장자리에 놓여 있어 환태평양 화산대에 위치하는 주변국보다 비교적 안전한 지역으로 인식하고 있으나, 과거 우리나라 지진발생 현황을 살펴볼 때 중규모 지진의 발생횟수가 점차 늘고 있는 추세에 있어 대규모 지진의 에너지 축적과정이라고 판단할 수 있으며, 대지진이 발생할 위험성이 상존한다고 한 것처럼 지진전문가들은 대규모 지진발생 가능성을 결코 배제하지 않고 있다. 우리나라의 지진발생을 경고하는 여러 이론들이 설득력 있게 주장되고 지진발생빈도와 그 규모가 점차 커져가는 이유는 박창업(1997:46)에 의하면; 인도대륙의 유라시아 지판과의 충돌과 태평양판 및 필리핀판의 섭입에 의한 응력작용으로 분석하고 있으며 우리나라는 대체로 진원길이 70km 이하의 천발지진이며 판내부지진 이어서 소규모의 지진 빈도가 높아 주변국가 지진현상에 영향을 받는 지진의 특색이다. 1978~2010년까지 33년간 지진발생 내용을 분석하면 총 918회가 발생하였으며 지진규모별로 분석하면 <표 5>와 같이 규모 4.0이하가 약 96%를 점유하지만 횟수가 점점 증가하는 추세이다. 또 <그림 5>는 이의 진앙분포도이다.

<표 5> 우리나라 지진 발생현황 (1978~2010)

지진규모	총 횟수	M≥5	5>M≥4	4>M≥3	3>M
발생횟수	918	5	33	251	629
점유율 (%)	100	0.5	3.6	27.4	68.5

※ 자료: 기상청(http://www.kma.go.kr)을 기초로 연구자가 작성.

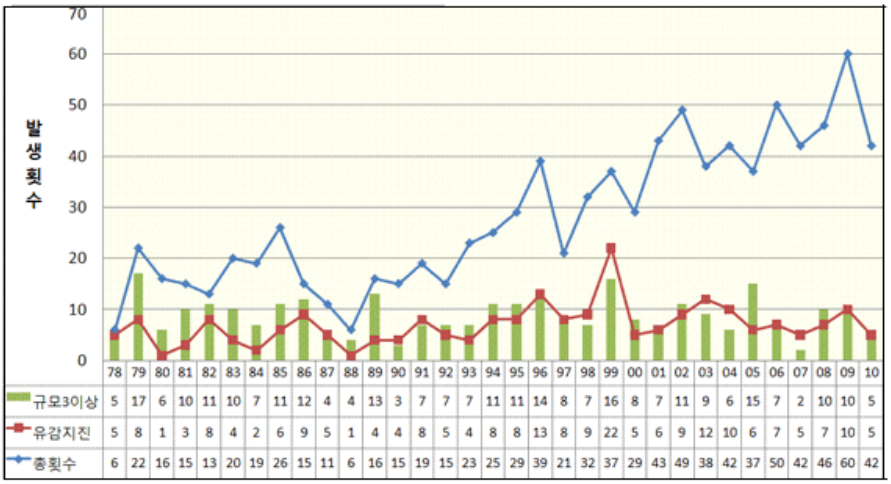
www.kci.go.kr



<그림 5> 우리나라 지진발생 진앙도 및 발생현황

※ 자료: 기상청(http://www.kma.go.kr)

한편, 2000.4. 1~2011.4.30까지의 지진 발생현황을 분석하면 아래 <표 6>과 같이 경북, 전남, 강원, 전북, 제주 등 진앙지가 전국적임을 알 수 있다.



<그림 6> 우리나라 지진발생 규모 3.0 이상의 연도별 현황(1978~2010)

※ 자료: 기상청(http://www.kma.go.kr)

www.kci.go.kr

한편, 지진발생규모 4.0이상에 대하여 2000. 1. 1 - 2011. 4. 30까지 살펴보면 총 10건이 발생하였으며 이중 가장 큰 지진규모는 5.2로 2004. 5. 29 경북 울진 동쪽 약 80 km 해역에서 발생하였다.

<표 6> 우리나라 지진발생 현황(2000.1.1~2011.4.30.)

진원시	규모	진원역
2009/05/02 07:58:28	4.0	경북 안동시 서남서쪽 2km 지역
2008/05/31 21:59:30	4.2	제주 제주시 서쪽 78km 해역
2007/01/20 20:56:53	4.8	강원 평창군 도암면-진부면 경계지역
2005/06/29 23:18:05	4.0	경남 거제 동남동쪽 약 54km 해역
2004/05/29 19:14:24	5.2	경북 울진 동쪽 약 80km 해역
2003/06/09 10:14:04	4.0	전북 군산 서쪽 약 280km 해역
2003/03/30 20:10:52	5.0	인천광역시 백령도 서남서쪽 약 80km 해역
2003/03/23 05:38:41	4.9	전남 홍도 북서쪽 약 50km 해역
2002/08/10 21:47:35	4.0	전남 흑산도 서북서쪽 약 195km 해역
2001/11/24 16:10:31	4.1	경북 울진 동남동쪽 약 50km 해역

※ 자료: 기상청(http://www.kma.go.kr)을 기초로 연구자가 작성.

또, 1978년 이래, 지금까지 우리나라에서 발생한 지진발생 규모를 순위별로 분석하면 1980.1. 8, 08:44에 규모 5.3의 평북 서부 의주-삭주-귀성 지역에서 발생한 지진이다.

<표 7> 우리나라 지진발생 규모 순위별 현황(2000.4.1~2010.4.30)

순위	규모	발생년월일	진원시	진원역
1	5.3	1980. 1. 8	08:44:13.3	평북 서부 의주-삭주- 귀성 지역
2	5.2	2004. 5. 29	19:14:24.0	경북 울진 동쪽 약 80km 해역
3	5.2	1978. 9. 16	02:07:05.8	충북 속리산 부근지역
4	5.0	2003. 3. 30	20:10:52.8	인천 백령도 서남서쪽 약 80km 해역
5	5.0	1978. 10. 7	18:19:52.2	충남 홍성읍 지역
6	4.9	2003. 3. 23	05:38:41.0	전남 홍도 북서쪽 약 50km 해역
7	4.9	1994. 7. 26	02:41:46.3	전남 홍도 서북서쪽 약 100km 해역
8	4.8	2007. 1. 20	20:56:53.0	강원 평창군 도암면-진부면경계지역
9	4.8	1981. 4. 15	11:47:00.0	경북 포항 동쪽 약 65km 해역
10	4.7	1982. 3. 1	00:28:02.1	경북 울진 북동쪽 약 45km 해역

※ 자료 :기상청(http://www.kma.go.kr)을 기초로 연구자가 작성.

2. 우리나라 지진 대응

1995년 1월 17일에 발생한 일본 고베지진은 사망 6,432명, 부상 40,000여명의 대형 참사사건으로 이를 교훈삼아 우리나라에서는 '95 .12. 6, '자연재해대책법'을 발효하고, '96. 11에 '지진방재 종합대책'을 수립하였으며, 현재는 국가위기관리 기본체계 및 재난관리정책에 의하여 국가의 위기를 안보, 재난,

www.kci.go.kr

국가핵심기반 분야로 분류하고 특히 재난분야는 풍수해, 지진, 대형 산불, 고속철도 사고, 환경오염, 댐 붕괴, 전염병, 화학물질 유출, 공동구재난, 지하철 화재, 다중밀집시설 사고, 가축질병 등 12개 부문으로 세별하여 기본지침, 표준매뉴얼, 실무매뉴얼, 행동매뉴얼, 상황대응 매뉴얼을 각각 갖추고 있으며 우리가 교육 훈련을 통하여 숙지할 주요 기본행동요령은 다음과 같다.

<표 8> 지진발생시 대처하기 위한 기본요령

장소별		대처요령
외출중	슈퍼나 백화점에 있을 때	• 진열되어 있는 물건으로부터 신체 보호 • 당황하지 말고 종업원의 지시를 따름
	호텔이나 여관에 있을 때	• 넓은 공간으로 모여 종업원의 지시를 따름 • 지진 중에도 문을 열어 탈출구를 확보 • 유리파편 등 발에 상처를 입지 않도록 구두나 슬리퍼를 신음
	영화관, 극장 또는 홀에 있을 때	• 출구나 비상구에 가까운 좌석일 때는 빨리 탈출 • 자세를 낮추고 핸드백, 가방 등으로 머리를 보호
	음식점에 있을 때	• 화재가 발생하면 테이블에 있는 물수건을 이용, 코를 막고 대피
	경기장에 있을 때	• 출구로 몰리지 말고 넓은 경기장 중앙으로 대피
	지하상가에 있을 때	• 벽면이나 큰 기둥에 몸을 기대고 직원의 지시를 따름
밖에 있을 때	주택가에 있을 때	• 블록 벽, 돌담, 전선 등을 피해 빨리 안전한 장소로 대피 • 떨어지는 유리창이나 기와 등을 주의하여 넓은 장소로 대피
	상가나 빌딩가에 있을 때	• 도로로 달리지 말 것 • 건물과 멀리 떨어진 넓은 장소로 대피
	바닷가에 있을 때	• 지진을 느끼면 즉시 높은 곳으로 대피 • 경보, 주의보가 해제될 때까지 절대로 해안부근 접근 엄금
	산간지역이나 절벽 근처에 있을 때	• 산사태의 우려가 있을 때는 옆 방향으로 대피
집 안	자고 있을 때	• 이불이나 베개로 떨어지는 물건에 머리 보호 • 이불을 덮거나 침대 밑으로 들어감
	부엌에 있을 때	• 즉시 사용하던 불을 끔 •· 떨어지는 그릇 등에 주의
	아이나 환자, 노약자가 옆에 있을 때	• 아이의 손을 잡고 계속 말을 걸어 안심시킴 • 환자나 노인에게도 말을 걸어 불안감을 덜어줌
직 장	책상에서 일할 때	• 즉시 책상 밑으로 들어가 방석이나 가방으로 머리 보호 • 벽이나 천장이 무너져 내릴 경우 몸의 균형을 잡고 안전한 장소로 대피, 엘리베이터는 타지 말 것
	엘리베이터 안에 있을 때	• 즉시 각 층의 버튼을 모두 누르고 정지된 층에서 내림 • 갇히면 비상용전화로 구조를 요청
출근중	지하철을 타고 있을 때	• 승객들이 한쪽으로 겹쳐 쓰러지지 않도록 주의 • 핸드백 등으로 머리를 보호 • 정전으로 깜깜할 때는 몸을 낮춘 후 손으로 벽을 더듬어 •계단을 찾아 빛이 비치는 곳으로 탈출
	버스를 타고 있을 때	• 운전기사는 서서히 속도를 줄여 버스를 도로 우측에 정차 • 승객은 손잡이, 난간, 좌석의 등받이를 꼭 잡을 것
	자동차를 운전 중일 때	• 서서히 속도를 줄여 차를 도로 우측으로 정차 • 차 밖으로 나오지 말고 라디오를 틀어 정보를 파악

※ 자료: 전라남도소방본부 '지진대처 요령 및 대응매뉴얼'을 기초로 연구자가 작성.

www.kci.go.kr

1) 침착하게 행동

지진은 보통 1분 이내에 종료되며 강한 진동이 계속되는 시간은 15초를 넘지 않으므로 멀리 대피하려 하지 말고 있던 장소에서 안전한 위치를 찾아야 하며 책임 있는 사람의 지시에 따라 행동하고 인화성 물건인 성냥, 라이터, 가스레인지, 석유난로, 석유곤로 등은 사용하지 않아야 한다. 또, 평소에 지진의 특성을 숙지하고, 지진발생시 침착하게 대처하는 자세가 필요하며, 관공서 등의 비상통화를 위하여 가급적 전화사용을 자제해야 한다. 한편, 지진 직후 자신이 무사하다면 먼저 도피하지 말고 주변의 다친 사람이나 응급상황을 해결하는 데 일조하고 여진은 없는지도 미리 파악해 두어야 한다.

2) 화재예방과 진압

가스, 수도를 점검하고 파손되었다면 주 밸브를 잠근다. 만약, 가스가 샌다면 문을 활짝 열어 놓고 즉시 현장을 떠나서 해당기관에 신고해야하고 만약 화재가 발생하여 연기가 자욱하게 차 있을 때는 안으로 들어가면 위험하니 들어가지 말아야 하며 불가피하게 들어가야 할 경우는, 바닥에서 20cm정도는 공기가 남아 있으므로 바닥 가까이 납작 엎드린, 소위 군에서의 말하는 '낮은 포복 자세'로 행동해야 한다. 또, 2층에서 뛰어 내릴 때는 이불, 요, 담요, 방석 등을 먼저 낙하지점으로 떨어뜨리고 그 위로 뛰어 내려야 하며 옷에 불이 붙었을 때는 이리저리 뛰어 다니지 말고, 침착하게 담요로 몸을 감싸거나, 방바닥이나 마룻바닥에 드러누워 뒹굴면서 손으로 두들겨서 불을 꺼야 한다. 지진은 가옥의 붕괴를 동반하는 피해도 있지만, 2차적으로 발생하는 화재에 의한 피해가 더 위협적이므로 이를 대비해야 한다.

3) 지진해일 내습시

일단 일본 서해안에서 규모 7.0 이상의 지진이 발생하면 동해안에는 약 2시간 뒤에 해일이 도달할 수 있으므로 연안 주민들은 항시 지진해일에 신경을 써서 이러한 정보를 공유할 수 있도록 이웃이나 친지에게 알려 위험에 대비하며, 지진해일 내습이 확인되면 모든 통신수단을 동원하여 신속히 주민들에게 알리고 해안가에서는 작업을 정리하고 위험물인 부유 가능한 물건, 충돌 시 충격이 큰 물건, 유류 등을 이동시키며, 고지대로 피난해야 한다. 또, 정박 중인 선박은 움직이지 않도록 고정시키거나 가능한 항 외로 이동시키고, 기상특보를 경청하며 지시에 따라야 한다. 만약 해안가에 있으면서 강한 지진의 진동을 느꼈길 경우는 국지적인 해일의 발생 가능성이 있고, 약 2~3분 이내에 해일이 내습할 수 있으므로 해일 경보 등이 없더라도 신속히 고지대로 이동해야 한다(소방방재청 지진해일 국민행동요령, 2011: 2-6).

www.kci.go.kr

4) 행정관서의 조치

대지진이 발생하면 사람들은 마음이 불안하여 떠도는 헛소문이나 유언비어에 휩쓸리기 쉬우니 출처 불명의 정보에 휩쓸리지 않도록 충분하고 확실한 정보의 전달과 안내에 주력해야 한다. 또, 최근의 일본 국민들의 침착함처럼 평소 충분한 교육으로 생활화가 되게 지도해야 한다. 재해발생 시는 즉시 '재해대책본부'를 설치, 운영하며, 비상근무체제로 돌입하여 상황파악, 전파 및 위험지역 주민 대피지시, 지휘통솔, 유관기관과 협조체제 구축, 위험시설의 안전대책, 화재발생에 대비 예방대책 등 초기진화시의 대책과 지진발생 후의 대책을 수립하고 행해야 한다.

5) 평소 준비

아무리 강조해도 지나침이 없는 것이 '안전'인 것처럼 언제 어디서 어떻게 당할지 모르는 지진피해를 유비쿼터스적인 방어태세로 대비해야 함으로 아래 사항들을 갖추고 준비해야 한다.

① 압박붕대, 구급약 등 비상상비약, 간단한 비상식과 라디오, 손전등을 준비하여 가족 누구나 어디에 두는지 알 수 있도록 한다.

② 위에서 제시한 지진발생시 기본 대처요령을 가족들이 자연스럽게 알게 하여 상황발생시 이에 적합한 행동을 실천할 수 있도록 충분히 이해시키고 간단한 심폐소생술, 응급 처치방법등도 알게 한다.

③ 가스의 중간밸브나 전기분전함스위치 등의 조작법을 가족 모두가 알게 하여 위험한 상황일 때는 누구든 잠글 수 있게 한다.

④ 수동식 소화기를 비치하고 이의 사용법을 알게 한다.

⑤ 위험물의 보관 상태를 점검하여 화재 발생 내지 확대의 영향이 없는 지 대비한다.

⑥ 선반위에 무거운 물건을 놓아두지 않도록 하고 불가피할 때는 떨어지지 않도록 고정시키고 여타의 물건들도 떨어질 우려가 없도록 잘 고정시킨다.

⑦ 만에 하나 불운하게도 형태를 알아 볼 수 없게 지진에 의한 지형 변형을 고려하여 가족 간에 헤어졌을 때 만날 수 있는 장소와 방법을 공유하여 이산가족의 슬픔이 없도록 한다.

⑧ 지진발생시 신고요령으로 단순히 진동을 느꼈을 때는 6하 원칙적으로 인근 기상청, 기상대, 관측소등의 기상관서나 행정관서에 진동을 느낀 장소, 시각, 느낀 정도, 지속시간 등을 구체적으로 알려주고 기타 지진굉음, 발광현상 발생 여부를 알린다. 만약 지진으로 건물붕괴, 화재 소실 등 피해를 입었을 때에는 관할소방서, 경찰서, 행정관서 또는 기상관서에 장소, 시간, 피해범위, 피해내용, 피해정도, 주민동태 등을 알린다.

www.kci.go.kr

3. 지진발생시 피해 감소방안

불가항력적으로 발생하는 지진의 재해를 최소화하기 위해서는 정확한 예측과 지진 내습 시 웬만하면 견뎌낼 수 있는 내진설계, 침착한 국민의 기본행동요령이 필수이고 인간의 노력으로 불가능한일들이 가능케 되는 현실에서 끊임없는 대책 연구가 계속되어야 한다. 이와 관련하여 강조되는 각종 주장을 검토하여 분석한 결과 아래사항이 지진 피해를 최소화할 수 있는 방안으로 요구되는 데, 대안 하나 하나가 적용범위와 처리내용이 충분한 이해관계자(기관)와 충분한 협의를 거쳐 처리해야 할 민감한 사안들이라 여기서는 화두로 제시하는 정도로 큰 틀만을 제시한다.

1) 지진관리 시스템 운용

지진피해를 최소화하기 위해서는 조기에 지진경보를 할 수 있는 '지진관리 시스템'을 운용하여, 인근 국가를 포함하여 우리나라에 파급이 되는 지진에 대하여는 신속히 지진발생 정보를 감지하여 피해를 주는 파동이 도달하기 전에 신속히 경보를 발하여 국민들이 적절하게 대응할 수 있어야 하고 원자력 발전소나 가스, 화학공장등 위험설비는 자동적으로 보호시스템이 작동하여 그 피해를 최소화 할 수 있는 설비체제로 운용되어야 한다. 또, 피해를 입게 되면 신속한 복구내지 처리반이 투입되어 환자, 시설 등의 복구가 조기에 처리될 수 있는 비상 대책반의 가동체제도 요구된다. 보다 체계적이 과학적인 방법으로 지진재해에 대비한 관련 자료를 수집하여 '지진관리시스템'을 구축하여, 지진발생 현황, 지형, 규모, 내진설계 적용 내역, 피해상황, 피해복구를 위한 임시 수용시설, 의료시설, 응급대응시설, 학교 등의 핵심 시설물 관리, 인명구조, 비상식량과 구호물자 조달 등의 주요 수송로 등 지진에 대응한 복구, 재해현장 관리 등의 모든 이력관리를 정보화 할 수 있는 데이터베이스를 구축하여 유사 지진 발생 시 신속한 대응과 복구, 재해현장 관리 등이 신속히 이루어 질 수 있는 정보시스템을 구축하여 운용하여야 한다.

2) 내진 설계 강화

지진 피해를 최소화하기 위해서 내진설계를 잘 하는 것이 필수적이다. 그동안 지진발생 규모가 크지 않아 완화한 점이 없지 않지만 점점 세계적으로 지진발생 빈도와 규모가 커지고 지진 피해규모가 커져, 재산과 인명 등에 엄청난 점을 감안하면 대폭적인 내진설계의 강화가 불가피한 현실이다. 고베 지진이후 건축물의 내진기준을 5층 이상의 공동주택에 대해서도 실시하도록 하였지만 비용이 많이 드는 관계로 제대로 적용되지 않고 초기단계에 머물고 있는 내진설계기준을 대폭 강화하고 주요 건물의 내진설계를 예외 없이 실시하도록 보완 및 적용을 하여야 한다.

www.kci.go.kr

3) 대응요령 교육 생활화

지진은 순식간에 피해가 속출하는 재난임으로 본인 스스로가 위험에 적절히 대처하는 것이 일차적 대응자세이다. 최근의 일본의 지진과 후쿠시마원전의 피해상황에 침착하게 대처하는 일본국민들의 자세는 평소 지진에 대한 안전교육이 얼마나 중요한지를 잘 보여 주는 귀감이다. 위기상황에서의 침착함은 피해를 줄일 수 있는 슬기 있는 자세임으로 평상시 지진대비 교육과 비상 준비물을 확보하고 국영 텔레비전, 라디오 등의 매체를 통하여 완전 생활화 될 수 있도록 교육적 홍보가 거듭되어야 한다.

또, 어릴 때부터 지진발생시 어떤 일이 일어나는지 알 수 있고 이때는 어떻게 행동해야 하는지를 쉽게 숙지 할 수 있는 그림이나 게임, 체험관등을 통하여 어린이들을 교육하고, 전국적으로 민방공 훈련 때처럼 실제 상황을 가정한 훈련으로 가상시나리오, 화재진압, 인명구조・구급활동 등의 훈련을 실시하여 유사한 지진발생시 신속히 대응할 수 있도록 적응력을 키워야 한다.

4) 소방행정의 지진팀 조직

지진의 2차적 위협인 화재에 대한 사전 예방 및 진압대책을 위해 소방행정관서에 지진발생 대비 조직팀을 편성하여 충분한 지진대비 훈련을 실시하고 지진발생시 명실 공히 국민의 생명과 재산을 지키는데 부족함이 없도록 조직과 인력과 예산과 훈련이 확보되어야 한다.

5)지진복구 공동처리반 운영

지진피해 지역의 복구를 위해 상수도, 전기, 가스등의 시설 기관의 복구 책임자로 구성된 '공동처리반'이 관할소방서장 책임 하에 운영되어 공동으로 상호 협력하여 처리할 부분과 복구 우선 순위 등이 충분히 조율되어 중복 노력이나 투자가 되지 않고 효과적으로 복구 작업이 이루어지는데 서로 상부상조하는 공동처리반을 운영하여야 한다.

Ⅳ. 결론

금년 2월 22일 발생한 뉴질랜드의 지진 참사가 채 잊히기도 전에 지난 3월 11일, 가까운 일본의 혼슈센다이 동쪽 해역 179 km에서 발생한 해일을 동반한 지진의 위력과 재난상황을 보며 우리도 예외일 수만은 없는 데, 그동안 지진에 대해 위협을 별로 느끼지 못하고 살아도 된 것이 참으로 다행한 일이다. 삽시간에 마을과 도시를 삼키고, 불바다를 만들어 밤새 내내 잿더미를 만들고, 원자력발전소의 방사능 유출까지. 이런 큰 재앙 앞에 일본국민들의 침착한 대응행동은 그동안 반복된 교육훈련의

www.kci.go.kr

성과이며 많은 교훈을 주고 있다. 지진재해는 국가에서 책임지고 막을 수가 없고 개개인이 자신을 지킨다는 태도로 대응해야 하는 것이 필수임으로 본 논문에서는 지진에 대한 전반적인 특성을 분석하고 향후 우리가 대처해야 할 장소별 지진 대응 행동요령과 지진 피해 감소 방안을 지진관리 시스템운용, 내진설계 강화, 대응요령 교육생활화, 소방행정의 지진팀 조직, 지진복구의 공동처리반 운영 등에 대하여 분석하고 제시하였다. 지진은 아직까지 완전하게 미리 발생을 예측할 수도 없고 전적으로 예방할 수도 없으며 우리나라도 절대 안전지대가 아니므로 일상생활로부터 지진재해의 위험성을 인식하여 지진발생시의 침착하게 대응할 수 있는 대처요령 숙지와 신속한 경보체계와 적절한 대응, 피해복구 등을 국가적 위기관리로 계속 전략을 수립해 나가야 할 시급한 재난분야 중의 하나이다.

참고문헌

강원도청. 2006. 국가재난관리정보시스템. 강원도정백서: 852-857.
김용석. 1999. 우리나라의 지형 및 지진활동.
대한주택공사. 2005. 한반도 지진학적 특성 및 지진 발생현황. 주택도시. 제84호: 7-14.
박창업·전명순·김성균. 1997. 지진발생원인과 우리나라 지진활동의 특성. 46-77.
소방방재청. 2006. 국가재난관리 중장기 전략계획 수립 연구. 26-36.
소방방재청. 2011. 지진해일 국민행동요령. 2-6.
이병순. 2008. 2007 KBS 뉴스해설: 시급한 지진 대비책. KBS보도본부 해설위원실: 47.
전라남도 소방본부. 2011. 지진 대처요령 및 대응매뉴얼. 3-37.
중앙재난안전대책본부. 2005. 지진해일 국민행동요령: 2-4.
한국원자력안전기술원. 2011. 일본지진관련 후쿠시마원전현황. 1-9.
기상청. http://www.kma.go.kr
한국지질자원연구원. http://www.kigam.re.kr

張正泰: 충남대학교에서 공학박사 학위를 취득하고 (논문; 배전선로의 다연계 계통해석 연구,1997), 현재 대불대학교 소방행정학과 부교수로 재직 중이다. 주요관심분야는 재난위기(인적재난, 자연재난), 위기관리(생활환경 안전) 등이며, 전문분야 연구로 “전력설비의 염진해 대책 연구”를 통하여 국내의 “내염진해 설계 기준 및 보수기준”을 확립하고 내염기자재 7종의 개발과 전국 염해오손도 Map을 완성하였고, “소방전기학(2008), 흥미 있는 생활전기(2010)”의 저서를 발간하였고, 한국화재소방학회에 “전기화재의 특성고찰 연구”를 발표(2009-2010)하였으며, 한국시단에 현대시인으로 등단(2005)하였다(jjt0710@chol.com).

金大源: 대불대학교 소방행정학과를 졸업하였으며 현재 목포소방서 방호구조과장으로 재직 중이다. 관심분야는 소방안전, 화재조사, 소방정책, 재난관리 등이며 전남소방본부의 방호구조계장, 영암소방서 방호구조과장을 역임

www.kci.go.kr

하였으며, 전남 목포시, 무안군, 신안군 건축심의위원이며 목포시 및 무안군 민방위교육 강사이다. '화재와의 전쟁'으로 대통령상(2010), '긴급구조 종합훈련'으로 국무총리상(2010), '월동기 소방종합평가'행정안전부장관상(2009)을 각각 수상한바 있다(i6178001@yahoo.co.kr).

투 고 일: 2011년 05월 16일
수 정 일: 2011년 05월 28일
게재확정일: 2011년 06월 04일

www.kci.go.kr

A Study on the Effective Countermeasures against Earthquake Disaster

Jeong Tae Jang, Dae Weon Kim

Looking at recent earthquake disaster, the damage was too big vigilant awareness of natural disasters and it has significantly memorial to remind us. Especially, Recent Earthquakes in Japan. have occurred the tsunami and the radiation damage of nuclear power plants. So, we need to require more attention and appropriate countermeasures, because our country is not an absolute safe zone of earthquake. Therefore we need to understand earthquake in detail, this paper analyzed the definition, the phenomena, the cause, the analysis of historical data in Korea of earthquakes, and if an earthquake occurs, how about we should do the appropriate countermeasures with the default behavior according to location, also, presents to reduce earthquake disasters with the earthquake management system, seismic strengthening design, rapid response Team at the Fire Administration, and the multi task team for effective recovery in earthquake disaster fields under the regional chief fire fighter.

Key words: earthquake, disaster, earthquake disaster

www.kci.go.kr